

公告本

251757

Citel

| | |
|------|--------------------------|
| 申請日期 | 84.1.19 |
| 案 號 | 84200878 |
| 類 別 | 1704N 7/10, 5/265, 5/268 |

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|-------------|---------------|--|
| 一、發明 名稱 | 中 文 | 用於有線電視雙轉換調諧降頻器中具有自我振盪作用之混波器 |
| | 英 文 | |
| 二、發明 創作人 | 姓 名 | 1. 劉 海 昇 2. 梁 仁 昱 3. 李 建 川 4. 呂 致 理 |
| | 國 籍 | 均中華民國 |
| 三、申請人 | 住、居所 | 1. 台北市大安區大安路1段196巷1號4樓 2. 台北縣中和市景平路741號4樓 3. 台北縣中和市保健路46巷24弄4號4樓 4. 台北市北投區大屯路102號 |
| | 姓 名 (名稱) | 台灣通用器材股份有限公司 |
| | 國 籍 | 中華民國 |
| | 住、居所 (事務所) | 台北縣新店市寶橋路233號 |
| | 代 表 人 姓 名 | 歐 士 德 |

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

251757

(由本局填寫)

| |
|-----------|
| 承辦人代碼： |
| 大 類： |
| I P C 分類： |

C 6
D 6

本案在向中華民國申請專利前未曾向其他國家提出申請。
本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☐有 ☐無主張優先權

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、創作說明(1)

本創作係關於一種用於一有線電視(CATV)系統之雙轉換調諧降頻器中，具有自我振盪功能之混波器，該混波器係由一單一電晶體配合其週邊線路構成，致使其結構較傳統更為簡單，且成本更為低廉。

傳統的雙轉換調諧降頻器的基本電路結構如圖3所示，係包含一射頻放大器31、第一混波器32、第一本地振盪器33、高中頻濾波器34、高中頻放大器35、第二混波器36、第二本地振盪器37、中頻濾波器38以及一中頻放大器39。由輸入接收到之信號必須經過兩次頻率轉換，兩次混波、兩次放大才能成為電視接收器所能接收之中頻訊號。在傳統的結構中，混波器與本地振盪器通常為分開的元件，其中混波器可為一二極體或電晶體製成，振盪器則以電晶體為之，如此結構的結果將造成降頻器設計上較為複雜，必須考慮各元件間之匹配以及相互訊號的影響，而且其佔據之空間亦較大。

有鑑於分開元件所造成設計上的困難，目前已有人發展出以IC或MMIC放大器製作同時具有振盪及混波功效之元件，然而以類比IC元件製得之元件其價格較貴(約為美金1.4元/個)，且佔據之空間仍嫌過大，不利於小型化降頻器之發展。至於MMIC之方式可以HP(惠普公司)所生產之MMIC為代表，但其結構以兩顆以上之NPN電晶體構成一達靈頓(Darlington)電路，其設計雖較分開元件之設計簡單，但其成本仍不能降低(約為美金1元/個)。

本創作之目的即係提供一種結構更為簡單、成本更為低

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、創作說明(2)

廉，且本身同時具有振盪和混波放大兩項功能之混波元件。根據本創作，僅需要一顆NPN雙極性電晶體配合一回授共振網路及一阻抗匹配網路即可達到上述要求。

本創作之混波器係設置於高中頻放大器與中頻放大器之間，因其設計係為一不平衡混波器，故其輸入、輸出端應各加裝一濾波元件來抑制不必要的訊號，以改善其隔離度。正因為雙轉換式調諧降頻器中，在高中頻放大器與中頻放大器之間本已各設有一濾波元件(如圖3之元件34和38)，因此，本創作之設計更特別有利於在雙轉換式調諧降頻器中使用。此外，輸入混波器之訊號因先通過頻寬極窄的帶通濾波器(圖3之元件34)(其頻寬約為25MHz)，所以僅餘2~3頻道的載波訊號輸入，故本創作之混波器可以較結構較簡單的單一NPN極性之電晶體達到振盪及混波放大的功效。再者，因降頻器級本地振盪器的固定頻率約為650MHz~2550MHz(視系統需要而定)，而中頻輸出頻率只有約45MHz，兩者頻率相差愈遠，愈有助於本創作之設計。

為說明本創作之其他目的及其優點，現以下列圖式配合較佳實施例之說明敘述如下，其中：

圖1所示為本創作之混波器在雙轉換調諧降頻器上之應用例圖：

圖2所示為本創作之混波器之基本電路方塊圖：

圖3所示為傳統的雙轉換調諧降頻器之電路方塊圖：

圖4所示為以本創作之混波器應用於一雙轉換調諧降頻器時，高中頻帶通濾波器的頻率響應圖：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、創作說明 ()

圖 5 所示以本創作之混波器應用於一雙轉換調諧降頻器時之系統輸出訊號頻譜圖：

圖 6 所示為以本創作之混波器應用於一雙轉換調諧降頻器時，以 WILTRON 純量分析儀測得之增益曲線，其中轉換增益值為 5.3dB；和

圖 7 所示為以本創作之混波器應用於一雙轉換調諧降頻器時，在輸出功率為 -9dBm/ch 時以 Two tones 測試所得到載波的三階拍差比 (C/IM3) 之曲線，其中 C/IM3 = 63dB。

現請參考圖 1 所示，以本創作之具自我振盪之混波器 1 係設置於雙轉換調諧降頻器之高中頻放大器 35 與中頻放大器 39 之間為例，其目的是使高中頻訊號 HIF 與一本地振盪訊號混波成一頻率降低的中頻訊號 IF。

如圖 2 所示，本創作之具自我振盪之混波器主要是由一單顆 NPN 電晶體組成之放大器 11 以及一回授共振網路 12 所構成。事實上，傳統係採用二極體或是電晶體作為訊號混波元件，因此，電晶體本身即具有放大與混波的效果。本創作乃保留電晶體之此一特性，但於其輸出級與輸入級之間加上一回授共振網路 12，該回授共振網路 12 之共振頻率可隨著電晶體 11 之輸出大小而改變，故可隨降頻器的中頻頻率範圍而調整至適當的振盪頻率，此振盪頻率再回授至電晶體之輸入端，與原本輸入電晶體的高中頻訊號 HIF 混波後放大輸出。

根據本創作，其回授共振網路可以是電感 (L)、電容 (C) 的集總 (lump) 元件與一變容二極體 (varacter diode) 構成，為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、創作說明(4)

一電壓控制振盪(VCO)網路，此網路以PLL(鎖相迴路)方式控制其振盪頻率之大小。當然，其他類似之RC振盪電路及其他控制方法，如AFC控制VCO亦可依需要採用，不予自限。

利用上述原理設計之混波器本身屬於一種不平衡式(unbalanced)電路，因此，其振盪頻率的訊號極容易輻射出去，造成漏失。為改良此缺點，如圖2所示，本創作之混波器1在其輸入端必須耦合一個高阻抗匹配網路，使得混波器之中頻頻率的輸入阻抗為高阻抗，使其中頻放大不致受到回授網路的影響，此外，混波器1的輸入、輸出端皆需要適當的濾波，以抑制不必要的訊號。由於本創作係設置於高中頻放大與中頻放大之間，降頻器電路本身在此兩部分即已分設有適當的混波元件，因此，本創作之電路無需另設濾波元件於其輸出、入端上，即有良好的隔離特性。此為本創作的優點之一。

根據實驗結果，在一CATV雙轉換系統中，HIF帶通濾波器34可抑制本地振盪訊號45dB以上(見圖4之曲線)，此外，輸出之中頻帶通濾波器38亦可作為輸出阻抗匹配及抑制本地振盪訊號之用，故而根據本創作之設計，其轉換增益可得到5dB、NF(雜訊圖)5.4dB、IP3=+22.5dBm的結果。

再者，一般降頻器的高中頻頻率約為1.3GHz，第二中頻約為45.75MHz，本地振盪頻率約為1.25GHz，由於本地振盪頻率與第二中頻輸出頻率相差極遠，特別適合本創作之設計。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

像

五、創作說明(5)

圖5所示為雙轉換調諧系統的輸出訊號頻譜圖。圖6所示為利用 WILTRON SCALAR 分析儀測得之轉換增益曲線，由圖可看出其轉換增益約為 5.3dB。圖7所示即為以 Two tones 測試在輸出功率為 -9dBm/ch 時，得到載波對三階拍差比 (C/IM3) 之值約為 63dBc。

現以下列圖表說明本創作之各項電氣特性並不亞於目前現有的 CATV 調諧器的降頻方式之電氣特性，尤其本創作之結構簡單，價格更可由傳統的單價 1~1.4 美元降至單價 0.34 美元，故其將更適合使用於 CATV 的雙轉換調諧降頻器上。

| 因 素 | CATV調諧器的類比IC | BS調諧器的類比IC | 本創作之混波器 |
|----------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------|
| 電源供應電壓 | TYP | TYP | TYP |
| | +9V +5V | +5V | +9V |
| 供應電流 (9+) (5+) | 50~70mA 31~79mA | 60mA | 15mA |
| 雜訊指數 | 13.3dB(max) | 6.5dB (TYP) 11dB(max) | 5.8(TYP) |
| 中頻轉換增益 | 3.2dB | 11dB | 5dB |
| 輸入端之混附 本地振盪 | -18dBm | -30dBm | 0dBm |
| 輸出端之混附 本地振盪 | 0dBm | 0dBm | -45dBm |
| 頻道內之跳動 | -64dBm | - | - |
| 其他混附特性 | -10dBm | - | - |
| 第三階的失真度 (-15dBm Two tonse) | -60dBc | -52dBc | -65dBc |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、創作說明(6)

綜上之述，本創作之混波器之具有自我振盪之功能且應用在高中頻放大器與中頻放大器之間之設計確為首創，且因其結構簡單、成本低廉，更符合經濟價值。該混波器可以是一顆NPN電晶體配合其週邊的迴授共振網路達到混波及振盪的功能。此一結構亦可應用於單轉換降頻器的單級混波中(如取代圖3之元件32和33)。但因在此級中，本地振盪頻率與輸出之高中頻頻率相差不多，故要特別以隔間方式或其他高阻抗匹配的方法改善其絕緣性。但凡此修改乃為習於此藝之人士於閱讀本創作之內容後所易於思及的，故本創作於單級混波系統之應用及修改仍應不脫離本創作之精神。本創作之範疇當如後列之申請專利範圍所限定。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

原

四、中文創作摘要(創作之名稱:)

用於有線電視雙轉換調諧降頻器中具有
自我振盪作用之混波器

一種具有自我振盪作用之混波器 (self oscillating Mixer, SOM) , 特別適用於有線電視雙轉換調諧降頻器以取代原有的混波元件和本地振盪元件。此混波器是由一顆 NPN 電晶體及一連接該電晶體之輸出、入端的回授共振網路構成, 該回授共振網路係根據電晶體的輸出訊號產生適當的振盪頻率, 此振盪頻率被回授至電晶體的輸入端, 經該電晶體與輸入混波器之原始訊號混波, 然後由該電晶體放大後輸出, 由於雙轉換諧系統之降頻器其前有高中頻濾波器, 其後有中頻濾波器, 可充分將本自我振盪混波器的振盪隔離不良之效果充分補償, 而使本 SOM 特別適用於有線電視雙轉換系統之降頻器部份。

英文創作摘要(創作之名稱:)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

訂

訂

六、申請專利範圍

1. 一種具有自我振盪作用之混波器，係設置於一有線電視系統的雙調諧降頻器中，以提供同時振盪和混波放大之功能，該混波器係由一單顆NPN極性之電晶體做為主體的放大器配合其週邊線路所構成，該週邊線路包含：
一回授共振網路，係連接於該電晶體的輸出、入端，用以使放大器之輸出回授至其輸入端，該回授共振網路係為一由L(電感)和C(電容)集總(Lump)元件與可變容二極體(varacter diode)構成之電壓控制振盪網路(VCO)，該網路之輸出振盪頻率依該電晶體之輸出值而改變；和
一阻抗匹配網路，係與該電晶體之輸入端耦合，以提供高阻抗之匹配；
該電晶體本身即具備放大與混波之功能，用以使輸入該混波器之訊號與該回授共振網路輸出之共振頻率混波。
2. 根據申請專利範圍第1項之混波器，係設置於該有線電視系統的雙轉換降頻器(DUAL CONVERSION SYSTEM)中之高中頻放大器與中頻放大器之間。
3. 根據申請專利範圍第1項之混波器，其本級本地振盪頻率 f_0 為 $530\text{ Hz} \leq f_0 \leq 1800\text{ Hz}$ 。
4. 根據申請專利範圍第1項之混波器，其中該回授共振網路係以調諧電壓(TUNING VOLTAGE)加於可變容二極體的方式控制其振盪頻率。
5. 根據申請專利範圍第1、2或3項之混波器，其中其輸入端與輸出端各耦合一濾波元件，以使該混波器具有較佳的隔離度。

六、申請專利範圍

6. 根據申請專利範圍第1或2項之混波器，其中該混波器之輸入信號為高中頻信號，其輸出信號為一降頻的中頻信號。
7. 根據申請專利範圍第1項之混波器，其中該電晶體為一NPN電晶體。
8. 根據申請專利範圍第1項之混波器，可設計於其射頻與本地振盪之差頻甚大之單轉換(SINGLE CONVERSION)調諧器中，其中若該本地振盪頻率 f_0 $1800\text{ MHz} > f_0 > 3000\text{ MHz}$ ，射頻為 $950\sim 2050\text{ MHz}$ ，其差頻為 479.5 MHz 時，則可以充份利用該混波器配合其前之濾波器把本地振盪之洩漏強度予以充分衰減，且在輸出端取出中頻。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

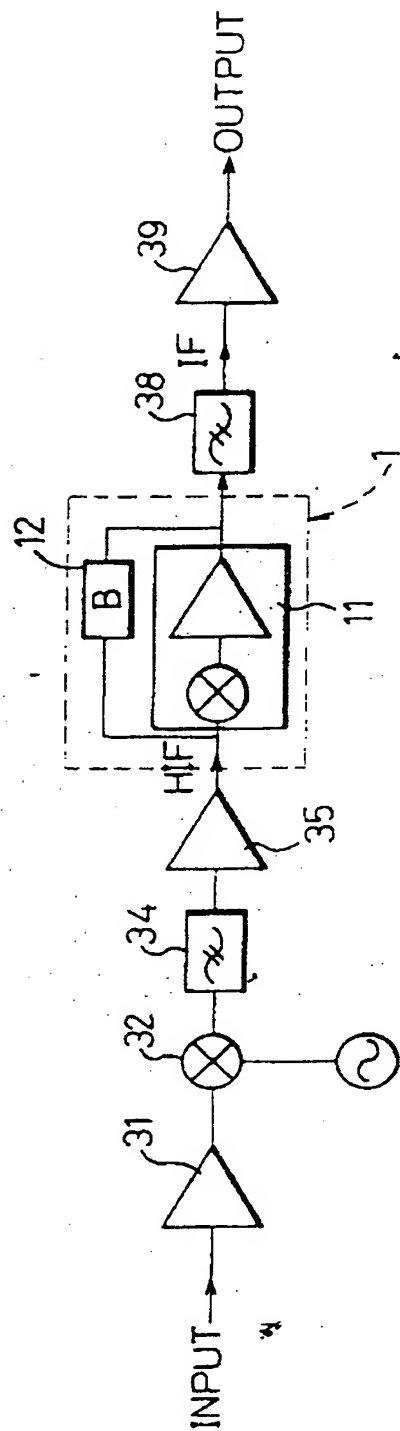


圖 1

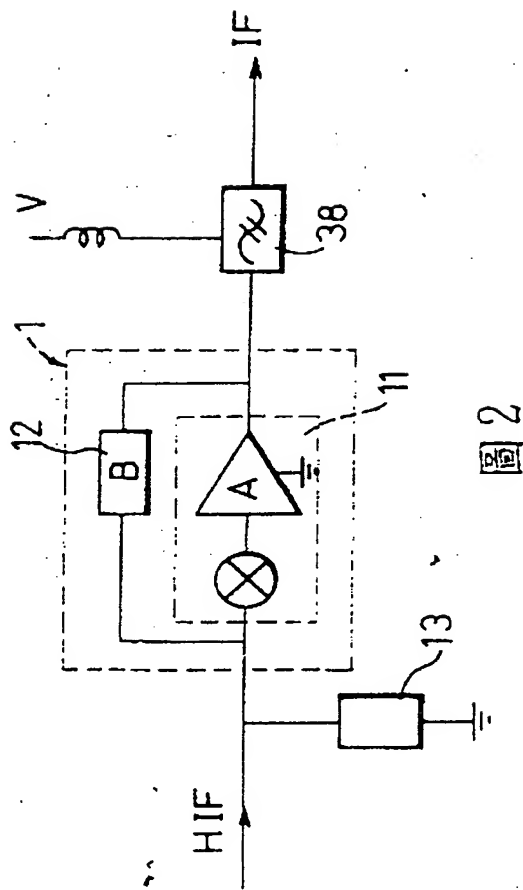


圖 2

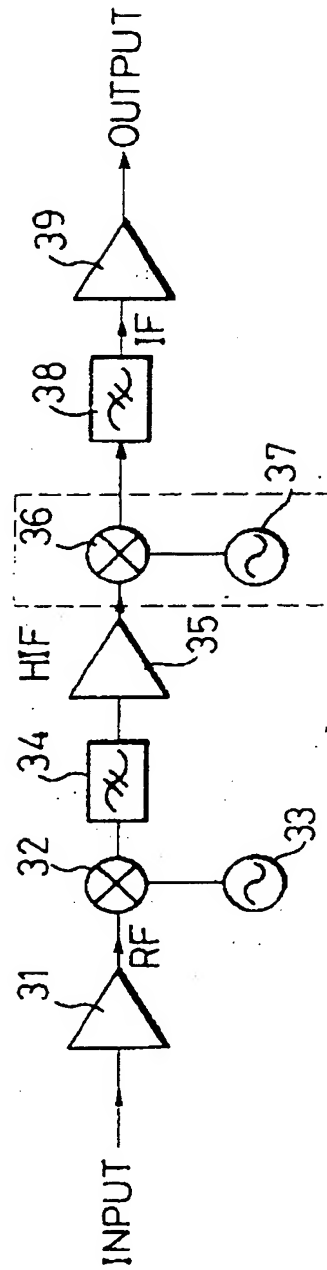


圖 3

251757

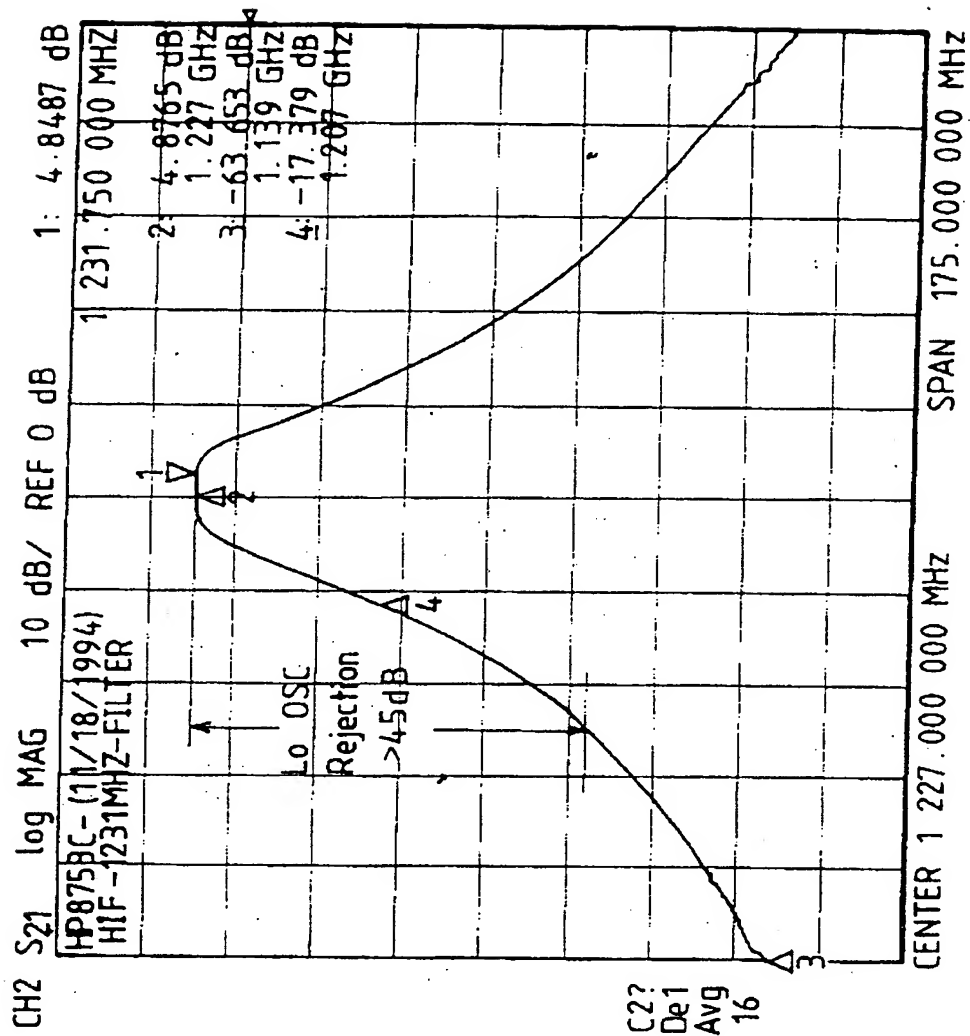
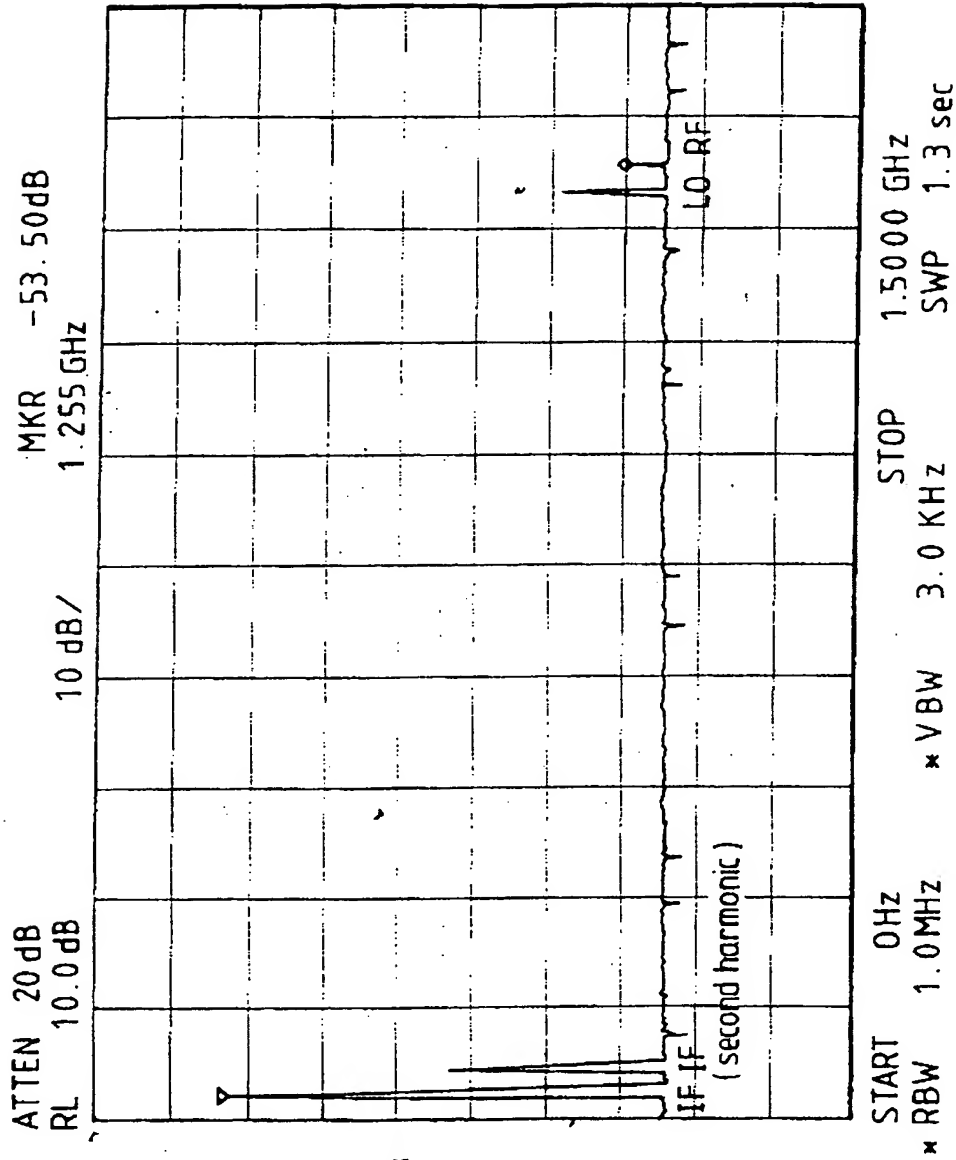


圖 4

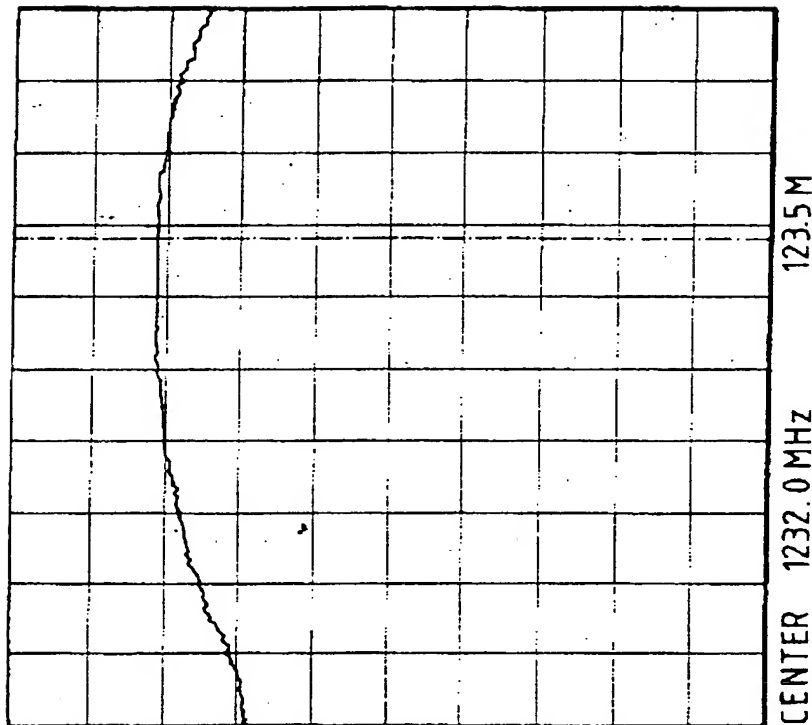
251757



51757

TRANSMISSION

2.0 dB / DIV OFFSET: + 5.0 dB



WIDTH: 30 MHz

LEVEL - 5.0 dBm

1: + 5.34 dB

圖 6

251757

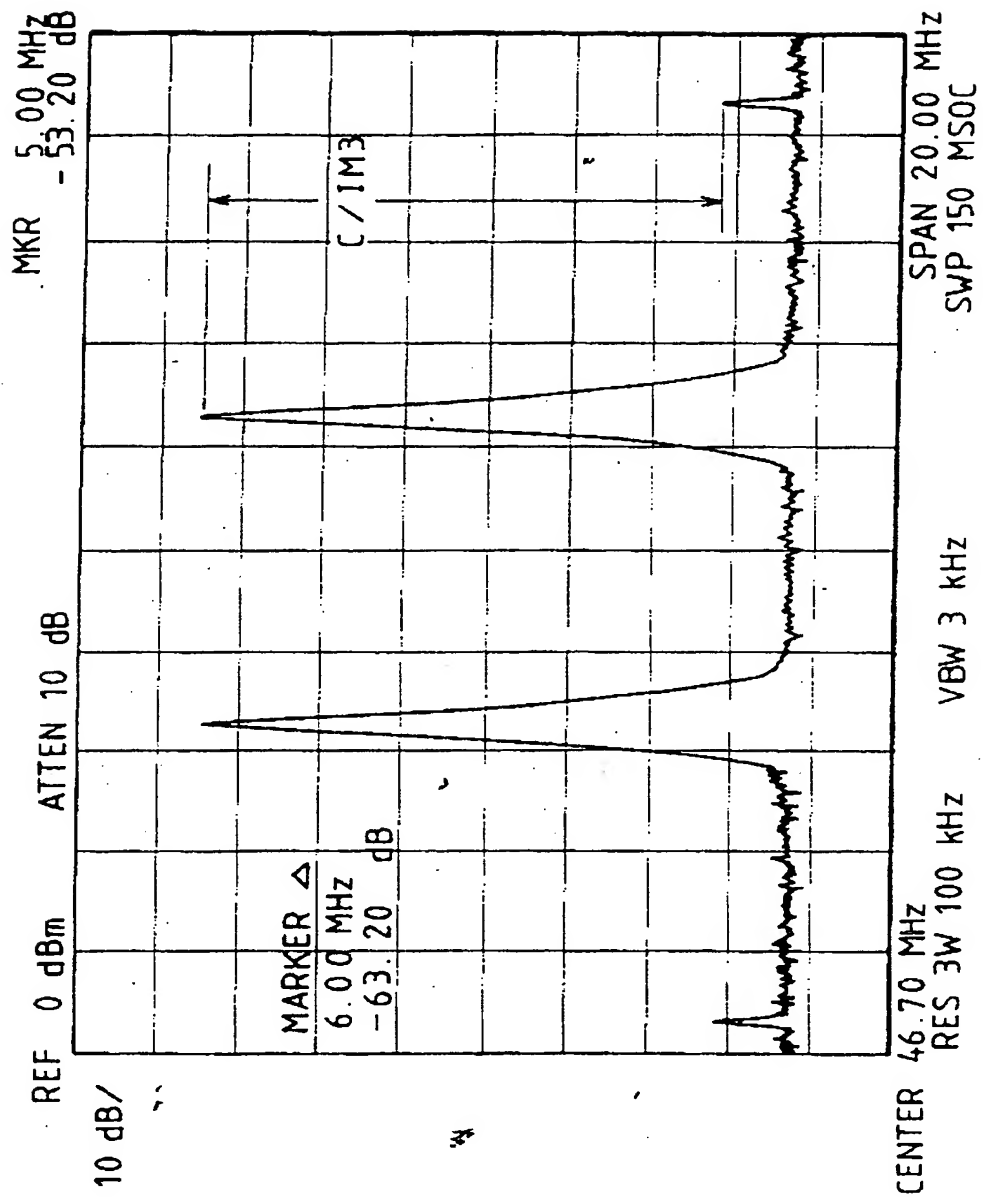


圖 7

84年10月24日

第84200828號專利申請案
請專利範圍修正本(84年10月)

A8
B8
C8
D8

公告本

六、申請專利範圍

251757

1. 一種具有自我振盪作用之混波器，係設置於一有線電視系統的雙調諧降頻器中，以提供同時振盪和混波放大之功能，該混波器係由一單顆NPN極性之電晶體做為主體的放大器配合其週邊線路所構成，該週邊線路包含：
一回授共振網路，係連接於該電晶體的輸出、入端，用以使放大器之輸出回授至其輸入端，該回授共振網路係為一由L(電感)和C(電容)集總(Lump)元件與可變容二極體(varacter diode)構成之電壓控制振盪網路(VCO)，該網路之輸出振盪頻率依該電晶體之輸出值而改變；和
一阻抗匹配網路，係與該電晶體之輸入端耦合，以提供高阻抗之匹配；
該電晶體本身即具備放大與混波之功能，用以使輸入該混波器之訊號與該回授共振網路輸出之共振頻率混波。
2. 根據申請專利範圍第1項之混波器，係設置於該有線電視系統的雙轉換降頻器(DUAL CONVERSION SYSTEM)中之高中頻放大器與中頻放大器之間。
3. 根據申請專利範圍第1項之混波器，其本級本地振盪頻率 f_0 為 $530 \text{ MHz} \leq f_0 \leq 1800 \text{ MHz}$ 。
4. 根據申請專利範圍第1項之混波器，其中該回授共振網路係以調諧電壓(TUNING VOLTAGE)加於可變容二極體的方式控制其振盪頻率。
5. 根據申請專利範圍第1、2或3項之混波器，其中其輸入端與輸出端各耦合一濾波元件，以使該混波器具有較佳的隔離度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

深請委員明示，本案兩項新穎性後是否變，原實質內容

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

6. 根據申請專利範圍第1或2項之混波器，其中該混波器之輸入信號為高中頻信號，其輸出信號為一降頻的中頻信號。
7. 根據申請專利範圍第1項之混波器，其中該電晶體為一NPN電晶體。
8. 根據申請專利範圍第1項之混波器，可設計於其射頻與本地振盪之差頻甚大之單轉換(SINGLE CONVERSION)調諧器中，其中若該本地振盪頻率 f_0 $1800\text{ MHz} > f_0 > 3000\text{ MHz}$ ，射頻為 $950\text{ MHz} \sim 2050\text{ MHz}$ ，其差頻為 479.5 MHz 時，則可以充份利用該混波器配合其前之濾波器把本地振盪之洩漏強度予以充分衰減，且在輸出端取出中頻。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂